國蘭採後處理過程中根系受損成因調查

洪惠娟

摘要

鐵骨素心蘭、彩虹四季蘭及玉花四季蘭 3 種大宗外銷品種進行根系受損情形及受損程度分級的調查，結果顯示根系的受損主要是發生於根系中段及尖端的斷裂以及根尖發生焦枯，成因為採後處理過程中操作時的機械性傷害及高溫乾燥的環境下暴露過久。根系由斷裂的部位剪除，對於後續的定植生長在根系的好根比例增加及爛根數量的減少有明顯的效果。採收後到運送至包裝場，植株必須經過 6 次以上的碰觸，分別是採收作業時的拆解、集中，以及理貨作業時的拆解分級、修剪、清點、清洗，過多的碰觸造成根系損傷斷裂的機會增加，尤其採收過程中的拆解動作會因植株的生育狀態而對根系造成程度不同的拉扯與傷害。

前言

國蘭是蕙蘭屬中的建蘭(或稱四季蘭；*Cymbidium ensifolium*)、報歲蘭(或稱墨蘭；*Cym.sinense*)、春蘭(*Cym. goeringii*)、蓮瓣蘭(或稱菅草蘭；*Cym.tortisepalum*)、寒蘭(*Cym. kanran*)及九華蘭(*Cym. faberi*)的統稱，又稱為小花蕙蘭或東洋蘭，栽培場分布全島平地至低海拔山區，面積約 175 公頃。韓國是國蘭最大的外銷國家(佔 75%)，其次為中國(24%)。主要以裸根空運或海運方式外銷至韓國。國蘭採收後經過選別、清洗、風乾、包裝、裝箱等步驟，再運送至目標市場，運送過程中植株可能面臨黑暗、缺水、不當溫度、乙烯及養分逆境，一般而言，在不發生寒害的範圍內，較低的貯運溫度有助於降低呼吸作用，減少養分的消耗，維持貯運後的產品品質，故在運抵市場前的黑暗貯運過程必須確保貯運溫度在合宜的範圍，國蘭適合的貯運溫度為 10-15℃。本試驗調查國蘭採後處理期間根系受損情形、對品質之影響及探討作業流程改善方法。

關鍵字：國蘭、採後處理、根系
Key word: Oriental Cymbidium, Postharvest, Root

材料與方法

1. 採收後處理期間根系調查：
   由包裝場採樣鐵骨素心蘭、彩虹四季蘭及玉花四季蘭3種大宗外銷品種，每品種抽樣3個不同來源，各抽樣50芽進行調查，在103年6月26日進行抽樣調查。調查項目與方法：根系受損情形依據根系外觀判斷為斷裂、乾枯或其他原因，計算發生數量、部位。根系受損等級依據每一單位(小花蕙蘭為複莖型蘭花，採收後通常將1-2年生植株與3年以生植株分離，分成一叢含有3個成熟芽以上為一個單位)根系受損發生量除以總根數的百分比，分為1:小於25%、2:25%-50%、3:50%-75%及4:大於75%根系受損4個等級，統計受損等級分布情形。
2. 根系修剪對採後品質之影響：
   以彩虹四季蘭為材料，每9-11芽定植於17cm軟盆，根系修剪之處理為由根的斷裂處修剪，留下未斷裂的部分，以未修剪為對照，8重複，在定植後2個月調查。
3. 採收作業流程調查：
   實地造訪嘉義梅山、竹崎一帶的鐵骨素心蘭栽培場，確認送至包裝場前的採收流程。

結果與討論

1.採收後處理期間根系受損情形調查：

由包裝場採樣鐵骨素心蘭、彩虹四季蘭及玉花四季蘭 3 種大宗外銷品種的根系受損情形及受損程度分級，小花蕙蘭的根肥大，外面包被海綿狀的根被，中心具有維管束組織，根尖沒有根被，調查時發現根系斷裂和根尖因乾燥脫水而乾扁和焦枯為最主要的受損項目，調查時分別針對根系中段斷裂、根系尖端斷裂及根尖焦枯造成的損害等級發生的比例進行統計，結果如圖一，鐵骨素心蘭(I)根系中段與尖端斷裂及根尖焦枯等級 1 發生比例分別為 84.7%、71.0%和 39.6%，等級 2 各是 15.3%、29.0%及 57.0%，等級 3 各為 0%、0%和 3.4%，根系斷裂以等級 1 比例最高佔 71%-84.7%。彩虹四季蘭(II)根系中段與尖端斷裂及根尖焦枯等級 1 發生比例各為 43.8%、64.3%和 34.8%，等級 2 為 49.1%、30.2%和 49.2%，等級 3 分別為 7.1%、5.5%和 14.6%，等級 4 各是 0%、0%和 1.4%。玉花四季蘭(Ⅲ)根系斷裂的損害程度等級 1 在 86.6%-88.5%，等級 2 為 11.5%-13.4 %，根尖焦枯的損害程度等級 1 為 36.4%，等級 2 為 56.4%，等級 37.2%。

由國蘭採收後運送至包裝場進行的抽樣調查結果，根系的受損主要是發生於根系中段及尖端的斷裂以及根尖發生焦枯，推測成因就根系斷裂是因為採後處理

過程中操作時的機械性傷害，例如採收時脫盆、去除介質、拆解植株、整理、清點數量、打包等過程中根系的拉扯與擠壓，根尖焦枯則以環境氣溫與相對溼度為主要影響原因，高溫乾燥的環境下暴露越久根系越快乾枯。

2.根系修剪對採後品質之影響：

由包裝場取得之彩虹四季蘭每9-11芽，處理組由根的斷裂處修剪，留下未斷裂的部分，未修剪為對照組，定植後2個月進行調查，結果如表一，進行根系修剪的處理組每盆芽數和根數各為10.2芽和28.1，與對照組每盆10.4芽、28.4條根沒有顯著性差異，檢視盆中根系狀態，健康的好根數量在處理組和對照組各為14.8和18.4，分別佔50.1%和63.7%，而爛掉的根系數量和百分比在處理組和對照組各為13.3(49.9%)及10.0(36.3%)，顯示經過根系的修剪，將斷裂的部位剪除，對於後續的定植生長在根系的好根比例增加及爛根數量的減少有明顯的效果，但修剪程度不宜過度，以降低對植株生長的抑制。

3.採收作業流程調查：

採收流程主要包括採收作業、理貨作業以及運送至包裝場集貨3個步驟，採收作業在栽培場進行，包括脫盆、去除介質，同時拆解植株分成符合出貨規格及不符規格2組，符合出貨規格的植株集中後在栽培場或特定的處理場地進行理貨作業，理貨作業首先將植株拆成3芽以上的單位再次確認是否符合出貨要求並進行分級，然後修剪腐爛或斷裂的根系及生病的葉片，完成後清點芽數每50或100芽一堆，最後用水清洗根系沖掉介質，待水滴乾後每堆分別用麻布袋捆好，用車輛送至包裝場。

由上述流程得知採收後到運送至包裝場，植株必須經過6次以上的碰觸，分別是採收作業時的拆解、集中，以及理貨作業時的拆解分級、修剪、清點、清洗，過多的碰觸造成根系損傷斷裂的機會增加，尤其採收過程中的拆解動作會因植株的生育狀態而對根系造成程度不同的拉扯與傷害。

由栽培場中挑選栽培時間1年、1.5年及2年生的植株調查，結果如表二和表三，定植1年、1.5年和2年的植株每盆芽數分別有10.8、15.2及34.4，定植2年的植株芽數明顯高於定植1.5年的植株，每盆死亡芽數的比例分別是4.5%、11.2%和15.4%，當世代的芽數量分別為5.0、6.6和13.2，佔總芽數的百分比為38.5%-46.7%，無顯著性差異，一代芽分別有2.0、3.0和7.4芽，比例由18.3%-21.9%亦無顯著性差異(表二)，而株高和葉片數無很大的差別，總根數隨著定植時間延長有顯著性的差異，定植1.5年和定植2年的植株根長度大於5cm的數量分別為79.0和128.0，具有顯著性的差異，由外觀的觀察(圖二)也可以看到定植1年的植株根系尚未佔滿盆子的1/2，定植1.5年的植株根系已佔1/2以上，而定植2年的植株根系幾乎占滿整個栽培容器並互相纏繞，此時拆解植株對根系會造成較大的拉扯與損傷，故採收時間不應在定植後2年，應該在定植1.5年後至滿2年之間即進行採收，以減少根系的機械性傷害。

綜合調查結果田間採收時植株根系不宜過度緊密，並將田間與包裝集貨場重複的作業省略，運輸時中間以隔板避免堆疊過高減少下層的擠壓，應有助機械傷

害的比例，包裝前的風乾時間依天候調整，以維持根尖活力。

參考文獻

1.王毓祥、陳俞妙、沈再木 2005 貯運溫度及時間對帶介質蝴蝶蘭植株貯運及生長之影響 p.1-12 蘭花產業及病蟲害管理研討會專輯國立嘉義大學。

2.李皇照、吳欣穎、洪惠娟 2014 臺灣國蘭農戶生產調查與分析農產運銷 149:41-55。

3.沈原民、洪惠娟 2013 國蘭外銷貯運技術改進及國外拓銷模式建立出國報告書 P.14。

4.周鎮 1986 臺灣蘭圖鑑：地生蘭篇 p.7-86 臺中臺灣。

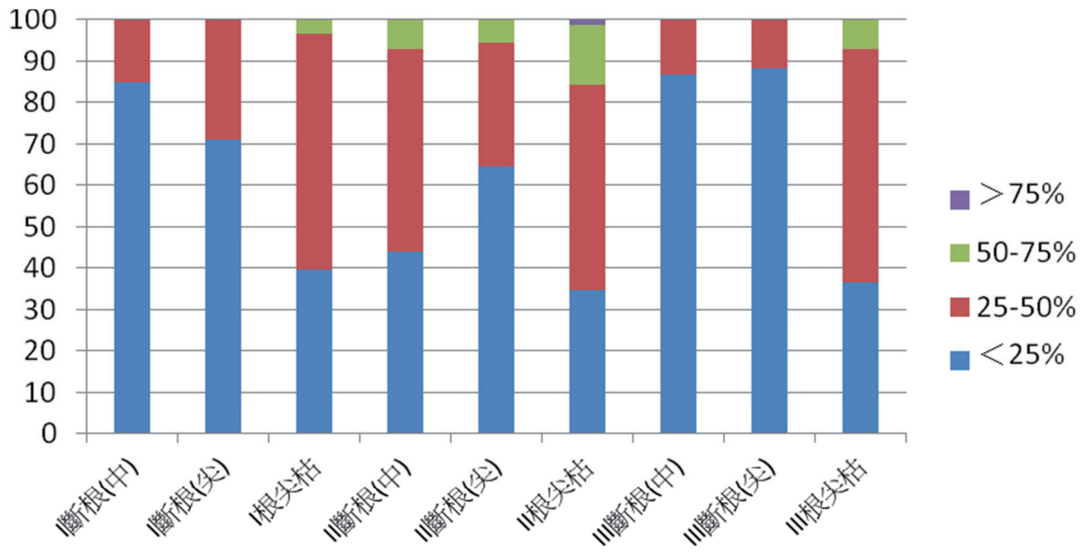
5.郭珮琪 2006 蕙蘭產業現況與發展 p.4-11 蕙蘭栽培管理手冊行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。

6.陳江豪、張耀乾 2010 國蘭採後處理技術 p.117-127 國蘭生產作業手冊臺中區農業改良場特刊第106號。

7.黃瑞啟 2009 國蘭外銷市場之分析 p.59-70 98年度農民專業訓練蕙蘭栽培管理訓練班講義行政院農業委員會農業試驗所。

8.謝廷芳、黃晉興、陳金枝 2010 病害診斷與防治技術 p.66-87 國蘭生產作業手冊臺中區農業改良場特刊第106號。

9.Su, H. J. 2000. *Cymbidium* Sw. p.820-833. In: Huang, T. C. (eds.) Floraof Taiwan Second Edition Volume Five, Editorial Committee of the Flora ofTaiwan, Department of Botany, National Taiwan University, Taipei.



圖一、鐵骨素心蘭(I) 彩虹四季蘭(II)與玉花四季蘭(Ⅲ)根系中段與尖端斷裂及根尖焦枯等級

表一、根系修剪對定植 2 個月後品質之影響

	芽數	總根數	好根		爛根	
			數量	%	數量	%
處理組	10.2a	28.1a	14.8a	50.1b	13.3a	49.9a
對照組	10.4a	28.4a	18.4a	63.7a	10.0b	36.3b

表二、鐵骨素心蘭定植 1 年、1.5 年及 2 年之芽數與比例

	總芽數	死亡%	當代芽		一代芽		二代芽		三代以上	
			數量	%	數量	%	數量	%	數量	%
1 年	10.8b	4.5b	5.0b	46.7a	2.0b	18.3a	1.2c	11.0b	2.6b	24.0a
1.5 年	15.2b	11.2ab	6.6a	38.5a	3.0a	19.7a	2.6b	17.0a	3.0b	18.3a
2 年	34.4a	15.4a	13.2a	45.0a	7.4a	21.9a	5.2a	15.3ab	8.6a	24.3a

表三、鐵骨素心蘭定植 1 年、1.5 年及 2 年之株高、葉片數、根數與比例

	株高	葉片數	根＞5cm		根＜5cm		總根數
			數量	%	數量	%	
1 年	41.6a	3.1b	53.8b	79.7a	14.0b	20.3b	67.8c
1.5 年	38.9a	3.5a	79.0b	71.2b	31.8a	28.8a	110.8b
2 年	41.6a	3.1b	128.0a	76.9ab	38.0a	23.1ab	166.0a

圖二、定植 1 年、1.5 年和 2 年的鐵骨素心蘭植株根系情形(由左而右)，右圖為去除介質後的狀態

The factors affect root damage during postharvest process of oriental Cymbidium

Hung Hui-chuan

Abstract

The main exportation *Cymbidium ensifolium* varieties of Taiwan, viz. iron-bone, rainbow and jade-flower Cymbidiums, are subjected to investigation on root system damage after harvest. Root system damages are mainly the breakage at middle and root tips and browning of root tips. The causes of the damages are mechanical damage during postharvest processing, and exposed to hot-dry environments for long duration. Cutting root at the breakage point can increase new roots formation and decrease rot roots. From harvest, transportation to export packaging houses, there are more than 6 steps that would touch the root systems. These steps include detaching plants and gathering at harvest stage, and detach grading, pruning, counting and washing at processing stage. Too many steps touching roots can cause unnecessary breakage of root, especially at the harvest stage, detaching roots result in various damages.